

О ВОЗМОЖНОСТИ ВАРЬИРОВАНИЯ УГЛЕРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА В ТОВАРНОЙ СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКЕ

Пономаренко Д.В.

Руководитель – д.т.н., профессор Алимов В.И.

ДонНТУ, г.Донецк

dariaponomarenko@mail.ru

В работе приводятся данные, подтверждающие возможность варьирования химсостава товарной сварочной проволоки, описывается запатентованный метод повышения количества углерода в сварочной проволоке с последующим определением химического состава.

Стальная сварочная проволока широко используется для сварки и наплавки строительных и машиностроительных металлоконструкций и изделий из углеродистых, легированных и высоколегированных сталей, для производства электродов и для полуавтоматической и аргонно-дуговой сварки, особенно нержавеющей сталей аустенитного класса в среде защитных газов. Важную роль в улучшении качества и технологии сварки играет качество подготовки ее поверхности, в результате чего производители такой проволоки, которые желают оставаться конкурентоспособными в условиях рынка, разрабатывают различные способы улучшения поверхности сварочной проволоки при возможном уменьшении расходов на его производство и обработку.

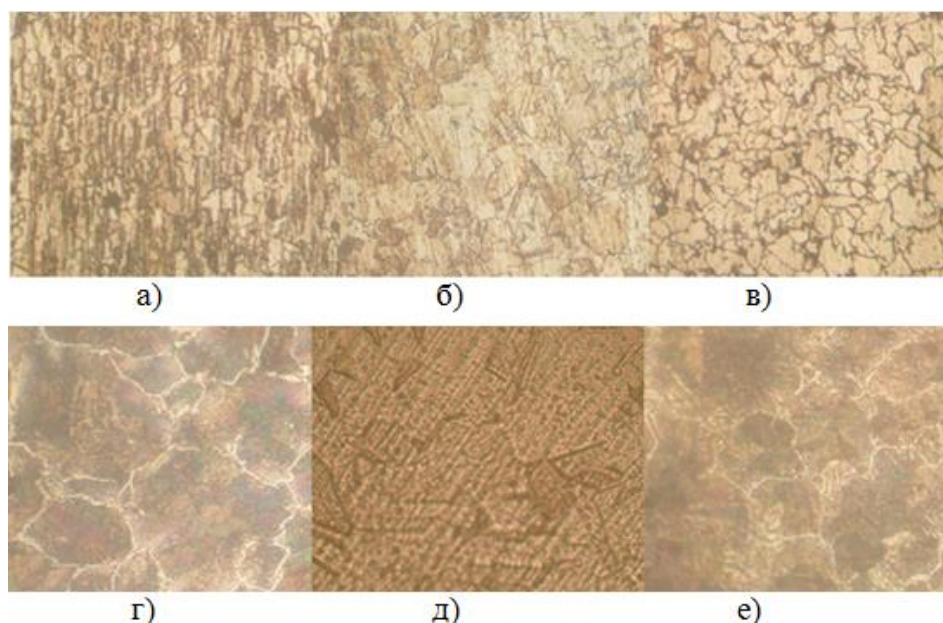
Целью данной работы является нахождение способов варьирования количества углерода в товарной сварочной проволоке.

В качестве материала использовали стальную сварочную проволоку диам. 0,8 – 1,6 мм. В лабораторных условиях выполняли науглероживание сварочной проволоки, а также ее расплавление для определения химсостава. После чего производили сварку двух образцов науглероженной проволокой.

Для низкоуглеродистой сварочной проволоки возможно применение науглероживания в качестве способа регламентации ее химического состава. При дальнейшем расплавлении проволоки за счет образования жидкой фазы будет происходить усреднение химического состава по объему. Поскольку изначально химико-термическая обработка предназначена для изменения химического состава в поверхностном слое изделий, который сохраняется там при дальнейшей обработке в твердом состоянии и далее при эксплуатации изделий, то применение ее в качестве способа регламентации химического состава сварочной проволоки является новым. Данный метод химико-термической обработки сварочной проволоки позволяет регламентировать химический состав сварного соединения путем регламентации химического состава товарной проволоки [1].

Исходную структуру товарной сварочной проволоки формировали полным перекристаллизационным отжигом. Насыщение

углеродом при цементации произошло на всех образцах из товарной сварочной проволоки (рис. 1 г, е), кроме образца из стали аустенитного класса (рис. 1 д). Это, возможно, связано с тем, что для цементации аустенитных и высокохромистых сталей требуется нагрев до более высоких температур. Цементация таких сталей протекает медленнее, чем в обычных машиностроительных сталях. В связи с этим рекомендуется применять более высокие температуры (950-1000°C) и наиболее активные карбюризаторы, чтобы достичь необходимого насыщения стали углеродом [2].



а – низколегированная сталь после полного отжига, б – сталь аустенитного класса после полного отжига, в – низколегированная сталь с омедненной поверхностью после полного отжига, г – низколегированная сталь после цементации, д – сталь аустенитного класса после цементации, е – низколегированная сталь с омедненной поверхностью после цементации

Рисунок 1 – Микроструктура образцов из проволоки после ППО и цементации, $\times 476$

После науглероживания проводили химанализ сварочной проволоки. В связи с тем, что химический состав проволоки контролируется при выплавке стали, то, фактически, нет стандарта, предусматривающего определение химсостава проволоки как готового продукта. Для определения химсостава спектральным методом образцы стандартного размера исследуемого образца должны быть не менее 30x30x10 мм. Поэтому нами предложено расплавлять образцы из проволоки с помощью электродуговой сварки в среде аргона для предотвращения обезуглероживания и деформировать до нужных размеров. На рисунке 2 представлен вид образца для определения химсостава спектральным методом и вид сварного соединения с местами определения химсостава.

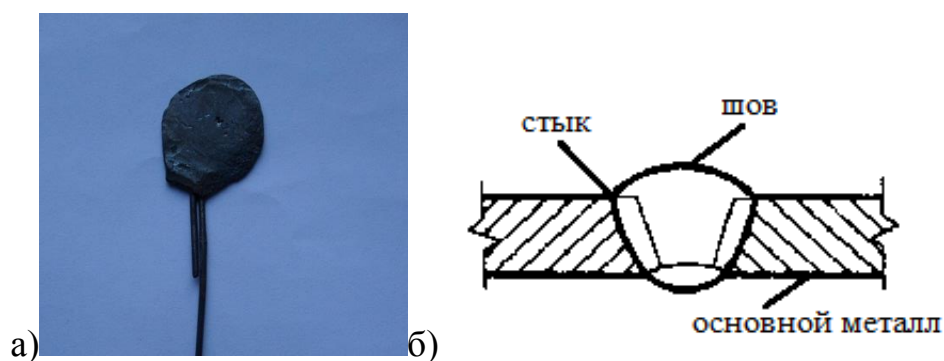


Рисунок 2 – Образцы для определения химсостава сварочной проволоки (а) и сварного соединения (б)

В таблице 1 приведен химический состав сварного соединения.

Таблица 1 – Химсостав сварного соединения, % масс

Эл-нт	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	Al
Осн. металл	0,362	1,49	0,221	0,0223	0,0278	2,02	0,667	0,239	0,0088
СТЫК	0,455	1,97	0,348	0,0392	0,0240	3,03	0,580	0,0128	0,0189
ШОВ	0,978	1,32	0,692	0,0272	0,0147	0,428	0,0210	0,0128	0,0047

Из таблицы 1 видно, что в результате науглероживания сварочной проволоки с последующей сваркой с помощью нее образцов из низкоуглеродистой стали на стыке сварного соединения в результате оплавления основного металла наблюдается повышение не только углерода, но и других легирующих элементов.

Таким образом, применение науглероживания для варьирования углеродного потенциала в сварочной проволоке является эффективным методом изменения химического состава товарной сварочной проволоки в условиях потребителей-производств; последующее определение химсостава проволоки возможно методом по пат.№92847.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Пат.№92847, МПК (2014.01), C23C 8/00. Применение химико-термической обработки как способа регламентации химического состава сварочной проволоки/ В.И. Алимов, О.В. Пушкина, Д.В. Пономаренко и др. - №201402634, заявл. 17.03.14, опуб. 10.09.14. Бюл.№17.

2. А.Н.Минкевич Химико-термическая обработка металлов и сплавов. – Машиностроение.: Москва, 1965 , 490 с.